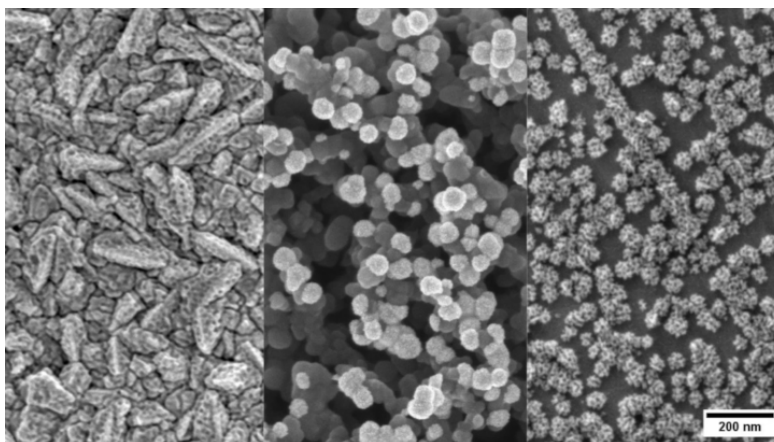


05/02/2021

## Materials nanoestructurats mitjançant electrodeposició



L'electrodeposició —a deposició de metalls i aliatges mitjançant corrent elèctric— obre la porta a la creació de nous materials metàl·lics que s'utilitzen en la producció de biomaterials, en electrònica, joieria, etc. En aquest article, investigadors del Departament de Física mostren els avantatges que ofereix aquesta tècnica de treball, els quals poden veure's traduïts en un increment de l'eficiència, la reducció del cost i una major sostenibilitat dels materials que poden obtenir-se.

L'electrodeposició és un **mètode molt senzill per crear nous materials metàl·lics** per a aplicacions en gairebé qualsevol camp. És àmpliament utilitzada en recobriments per a electrònica i circuits impresos, biomaterials, joieria o en els sectors de l'automòbil i de l'aviació on serveixen com a protecció enfront de la corrosió. La senzillesa d'aquest procés permet la deposició de diversos metalls i aliatges metàl·lics, l'estructura dels quals depèn dels paràmetres del procés.

Podem establir un símil amb la preparació d'un plat de cuina. Primer es prepara un brou, de manera que a l'aigua hi tirem sals i espècies. En l'electrodeposició, les nostres sals contenen els metalls que desitgem obtenir en el producte final. Les altres espècies que afegim asseguren l'èxit del plat final o, en altres paraules, la qualitat del material que obtindrem en termes de puresa, homogeneïtat, rugositat o altres. Un cop fet el brou podem seguir amb el procés

d'electrodeposició en si mateix. A la cuina acostumem a jugar amb dos paràmetres: la temperatura i el temps. Aquí intervé un tercer paràmetre, aquell que fa de la deposició una **«electro»-deposició: corrent elèctric**. A part d'aquests paràmetres principals hem de considerar altres aspectes, de la mateixa manera que en els processos de cocció: si removem o no i en quin ordre afegim els ingredients. Tot això afecta el resultat final.

I perquè els gustos són diferents, el procés es pot adaptar per satisfer gustos específics. En el camp dels materials, però, no es parla de gustos sinó de requisits. Aquests requisits es poden referir a **propietats mecàniques, magnètiques, elèctriques, tèrmiques, requisits de composició, de pes o, simplement, de preu**.

En el nostre treball\* utilitzem l'electrodeposició per aconseguir la deposició simultània de dos elements diferents, níquel i platí, la qual cosa dóna lloc a un aliatge. **Variant el corrent aplicat durant el procés podem triar gairebé «a la carta» la composició del nostre aliatge**. Això significa que, en escollir la composició, es predeterminen d'alguna manera propietats que depenen de la composició com poden ser les propietats mecàniques i les magnètiques. Un dels resultats principals que mostrem en aquest estudi és la possibilitat de manipular la temperatura de Curie del material, per sota de la qual el material és (ferro)magnètic. Partint de níquel pur (que posseeix una temperatura de Curie de 360 °C) aconseguim disminuir aquesta temperatura fins a gairebé temperatura ambient, gràcies al fet d'aliar-lo amb platí, juntament amb la modificació d'altres propietats magnètiques importants. Gràcies al fet de poder triar «a la carta» les propietats d'un material, s'obren diversos camps d'aplicació caracteritzats per l'exigència d'unes propietats mecàniques, tèrmiques o d'altra índole molt precises. La possibilitat d'ajustar el comportament magnètic de l'aliatge d'una forma molt controlada obre la porta cap a la seva aplicació en sistemes microelectromecànics actuat per camps magnètics.

Un altre camp molt prometedor de l'aliatge níquel-platí és en la **conversió d'energia** perquè aquest material pot funcionar com a catalitzador. En aquest cas, el fet de poder ajustar la composició permet trobar un compromís òptim entre eficiència, cost i sostenibilitat. A més, una de les «espècies» utilitzades en el procés d'electrodeposició (un copolímer) permet la introducció de nanoporositat en el material (vegeu la imatge), la qual cosa augmenta enormement la relació superfície-volum mentre que la quantitat de material utilitzat és molt menor. Per tant, l'eficiència augmenta i el cost es redueix.

Amb la finalitat de guanyar encara més flexibilitat en la selecció de les propietats i de garantir una millor estabilitat enfront de la corrosió, **la recerca se centra actualment en l'electrodeposició de sistemes ternaris** que contenen tres metalls diferents (níquel, platí i molibdè).

\*Aquest projecte ha rebut finançament del programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea sota l'acord de subvenció *Marie Skłodowska-Curie* núm. 764977.

**Konrad Eiler<sup>1</sup>, Eva Pellicer<sup>1</sup> i Jordi Sort<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Departament de Física, Universitat Autònoma de Barcelona.

<sup>2</sup>Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA).

[konrad.eiler@uab.cat](mailto:konrad.eiler@uab.cat)

## Referències

K. Eiler, J. Fornell, C. Navarro-Senent, E. Pellicer, J. Sort, **Tailoring magnetic and mechanical properties of mesoporous single-phase Ni–Pt films by electrodeposition** *Nanoscale*, 2020, 12, 7749; <https://doi.org/10.1039/C9NR10757F>

[View low-bandwidth version](#)